

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-126092

(43)Date of publication of application : 11.05.1999

(51)Int.Cl.

G10L 3/00

G10L 3/00

G10L 3/00

B60R 16/02

(21)Application number : 09-289502

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 22.10.1997

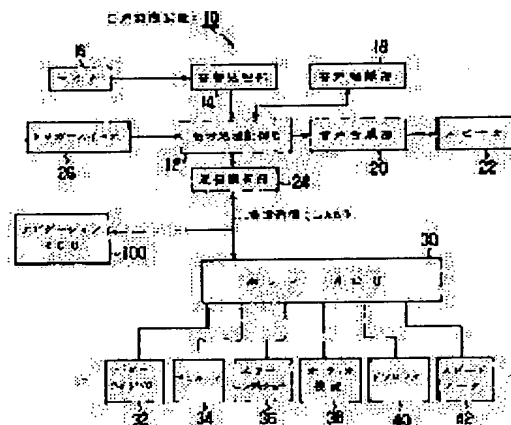
(72)Inventor : YAMAGUCHI RYUJI

(54) VOICE RECOGNITION DEVICE AND ON-VEHICLE VOICE RECOGNITION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a voice recognition device capable of suitably dealing with the situation when a voice uttered by a user isn't recognized due to a bad ambient environment.

SOLUTION: The user's voice is inputted from a microphone 16 to be recognized by a voice recognition part 18 through processing in an acoustic processing part 14. When the voice isn't recognized, a signal processing control part 12 specifies the cause of nonrecognition. When the voice is buried in the noise, it is judged that the cause of the nonrecognition exists in the ambient environment of the microphone 16. Then, a body ECU 30 controls an equipment deteriorating the ambient environment of the microphone 16 to improve the ambient environment. For instance, when a power window 32 is opened, this window 32 is closed. Since the ambient environment is improved, the voice uttered next can be recognized.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
G 1 0 L 3/00	5 7 1	G 1 0 L 3/00 5 7 1 H
	5 3 1	5 3 1 P
	5 5 1	5 5 1 J
B 6 0 R 16/02	6 5 5	B 6 0 R 16/02 6 5 5 P

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平9-289502

(22)出願日 平成9年(1997)10月22日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 山口 竜司

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

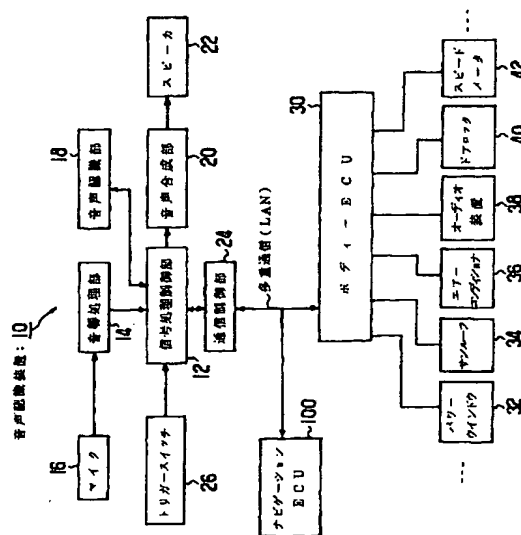
(74)代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54)【発明の名称】 音声認識装置および車両用音声認識装置

(57)【要約】

【課題】 騒音などにより音声入力手段の周囲環境が悪いことに起因して、ユーザの発声した音声の不認識が発生する。

【解決手段】 ユーザの音声は、マイク16から入力され、音響処理部14での処理を経て、音声認識部18で認識される。音声の不認識が発生した場合に、信号処理制御部12が不認識の原因を特定する。音声雑音に埋もれているときは、不認識の原因がマイク16の周囲環境にあると判断される。そして、ボディECU30は、マイク16の周囲環境を悪化させている機器を制御して、周囲環境を改善する。例えば、パワーウィンドウ32が開いているときは、このウィンドウ32が閉められる。周囲環境が改善されるので、次回に発声された音声は認識できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ユーザの発声した音声を入力する音声入力手段と、

入力された音声を認識する音声認識手段と、

音声認識手段にて音声の不認識が発生した場合に、不認識の原因を特定する原因特定手段と、

不認識の原因が音声入力手段の周囲環境にある場合に、周囲環境を改善する改善処理を行う周囲環境改善手段と、

を有することを特徴とする音声認識装置。

【請求項2】 請求項1に記載の認識装置において、前記周囲環境の改善の後、再発声を促す案内音声を出力することを特徴とする音声認識装置。

【請求項3】 請求項1または2のいずれかに記載の認識装置において、

周囲環境の改善の実行に先だって、改善実行を予告する案内音声を出力することを特徴とする音声認識装置。

【請求項4】 車両に搭載され、ユーザの発声した音声を認識する車両用音声認識装置であって、

ユーザの発声した音声を入力する音声入力手段と、

入力された音声を認識する音声認識手段と、

音声認識手段にて音声の不認識が発生した場合に、不認識の原因を特定する原因特定手段と、

音声入力手段の周囲環境に影響を及ぼす少なくとも1の車載機器を制御する機器制御手段と、

を有し、前記機器制御手段は、前記不認識の原因が前記周囲環境にある場合に、前記周囲環境を悪化させている車載機器を制御して、前記周囲環境を改善することを特徴とする車両用音声認識装置。

【請求項5】 請求項4に記載の認識装置において、前記周囲環境の改善の後、ユーザに再発声を促す案内音声を出力することを特徴とする車両用音声認識装置。

【請求項6】 請求項5に記載の認識装置において、前記案内音声に従った再発声が行われた後、前記機器制御手段は、周囲環境の改善のために動作させた車載機器を、動作前の状態に復帰させることを特徴とする車両用音声認識装置。

【請求項7】 請求項4～6のいずれかに記載の認識装置において、

周囲環境の改善の実行に先だって、改善実行を予告する案内音声を出力することを特徴とする車両用音声認識装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、音声認識装置、特に、ユーザの発声した音声を認識する音声認識装置に関する。本発明の音声認識装置は、車両へ搭載するのに適している。

【0002】

【従来の技術】 従来、自動車の車室内には、パワーウィ

ンドウやヘッドライト等の各種の車載機器に接続された操作スイッチが設置されており、ユーザは、操作スイッチを使って車載機器を操作していた。しかし、ユーザが運転に対してより集中できるように、機器操作をできるだけ容易にすることが望まれる。このような要求に応えるためには、音声認識装置を設けることが効果的と考えられる。音声コマンドの発声による機器操作が可能となり、操作性の向上が図られる。

【0003】 音声認識装置は、人が発声した音声を認識する装置であり、各種の電子機器等の入力装置として音声認識装置を利用することが提案されている。ユーザが発声した音声はデジタルデータに変換される。「音声」は、文、単語、文字、記号、数字などである。一例では、デジタル音声データに対してケプストラム(cepstrum)を使うデータ処理が行われ、ユーザが何を言ったのかが認識される。音声認識装置については、例えば、「音響・音声工学」(古井貞熙、近代科学社、174頁～)にて説明されている。

【0004】 現状では、100%の確率で正しく音声を認識することは難しので、トークバック機能を備えることが周知である。音声認識装置には音声合成装置が設けられる。音声認識されると、認識結果を示す合成音声生成され、出力される。ユーザは、認識結果を知り、認識結果が正しいか否かを判断する。そして、認識結果が誤っているときには、再度、ユーザは音声を発声して認識装置へ入力する。このようなトークバック機能により、正しい認識結果が確実に得られる。トークバック機能を備えた音声認識装置は、例えば、特開昭63-38996号公報や特開平1-177192号公報に記載されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 音声認識装置では、ユーザが音声を発声したにもかかわらず、その音声を認識できないことがある(以下、不認識という)。不認識の原因は、ユーザの話し方にあることがあり、例えばユーザの話す速さが遅すぎるときに不認識が発生する。また、不認識の原因が、マイク等の音声入力手段の周囲環境にあることもある。典型的には、マイクに入る周囲雑音にユーザの音声埋もれてしまう結果、不認識が発生する。

【0006】 特開平1-177192号公報では、周囲雑音に起因する不認識を防止するため、認識装置本体から脱着可能な音声入力手段としての受話器が設けられている。ユーザが受話器を口に近づけて持つことで、騒音環境下での音声認識を確実にしている。すなわち、受話器という特別な構造を設けることで、周囲環境に左右されない音声認識の実現を図っている。

【0007】 しかしながら、車両では、ユーザが運転しながら音声認識機能を利用する。ユーザが運転中に受話器を取り上げるような構成では、手を使わずに車載機器

を操作できるという音声認識装置の利点が十分に生かされない。また、受話器のためのスペースを車室内に設けなければならないという不利がある。従って、周囲環境による音声の不認識発生を防止するために受話器を設けるというのは、車両では得策とはいえない。また、車両に限らずに他の場面でも、受話器のような構成は不要であることが、操作性の面からも、装置スペースの面からも望ましい。

【0008】本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、周囲環境が悪いために音声の不認識が発生したときに好適な対応ができる音声認識装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の音声認識装置は、ユーザの発声した音声を入力する音声入力手段と、入力された音声を認識する音声認識手段と、音声認識手段にて音声の不認識が発生した場合に、不認識の原因を特定する原因特定手段と、不認識の原因が音声入力手段の周囲環境にある場合に、周囲環境を改善する改善処理を行う周囲環境改善手段と、を有する。

【0010】また、本発明の車両用音声認識装置は、車両に搭載され、ユーザの発声した音声を認識する装置であって、ユーザの発声した音声を入力する音声入力手段と、入力された音声を認識する音声認識手段と、音声認識手段にて音声の不認識が発生した場合に、不認識の原因を特定する原因特定手段と、音声入力手段の周囲環境に影響を及ぼす少なくとも1の車載機器を制御する機器制御手段と、を有し、前記機器制御手段は、前記不認識の原因が前記周囲環境にある場合に、前記周囲環境を悪化させている車載機器を制御して、前記周囲環境を改善する。

【0011】本発明によれば、不認識が発生したときに、原因特定手段により、不認識の原因が周囲環境にあるか否かが調べられる。周囲環境は、典型的には、騒音に関するものである。騒音が大きいとユーザの音声ノイズに埋もれ、不認識が発生しやすい。そして、不認識の原因が周囲環境にある場合には、車載機器の制御により、周囲環境が改善される。これにより、不認識の原因が除去され、以降の不認識の発生を低減することができる。ユーザは、自分の発声した音声認識されなかったときでも、次の発声により音声を音声認識装置に認識させることができ、認識装置をより便利に使うことができる。ここでは、特に車両用音声認識装置を取り上げて本発明の作用効果を説明したが、車両以外に設けられる音声認識装置に本発明が適用された場合も同様である。

【0012】なお、上記の騒音は、音声認識にとっての騒音である。従って、上記の騒音には、オーディオ出力やエアコンディショナの送風音のように通常は騒音と言われないものも含まれる。

【0013】また、本発明で制御される機器には、例え

ば、エアコンディショナのように、自らの出す音によって周囲環境を悪化させているものもある。また、窓のように、自らは騒音等を発していないが、周囲環境を悪化させてしまっているものもある。本発明の制御対象機器には、上記の両者が含まれる。すなわち、機器制御手段は、騒音発生自体を抑制したり、遮蔽等をもって騒音の伝達を防止したりすることによって、周囲環境を改善する。

【0014】好ましくは、本発明の音声認識装置は、前記周囲環境の改善の後、再発声を促す案内音声出力する。案内に従ってユーザが音声を再発声したとき、再発声音は、改善された周囲環境下で入力される。

【0015】また好ましくは、周囲環境の改善の実行に先だって、改善実行を予告する案内音声出力する。これにより、環境改善のための機器動作などが前もってユーザに分かり、ユーザは機器動作に備えることができる。ユーザは、自分が望まない機器動作の実行を禁止することもできる。

【0016】また好ましくは、上記の車両用音声認識装置において、前記案内音声に従った再発声が行われた後、前記機器制御手段は、周囲環境の改善のために動作させた車載機器を、動作前の状態に復帰させる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態（以下、実施形態という）について、図面を参照し説明する。図1は、本発明が適用された音声認識装置を示すブロック図である。本実施形態では、音声認識装置10が、ナビゲーションECU100の入力装置として設けられている。ユーザは、ナビゲーションの目的地の入力などを、音声の発声により行うことができる。

【0018】音声認識装置10には、CPUを有する信号処理制御部12が設けられている。信号処理制御部12には音響処理部14が接続され、音響処理部14にはマイク16が接続されている。ユーザが発声した音声は、マイク16にてアナログ電気信号に変換され、音響処理部14に入力される。音響処理部14では、音声データがデジタル信号に変換される。さらに、音響処理部14では、音声認識に必要なデータ処理が施される。例えば、窓関数処理やフーリエ変換処理が行われ、音声データのケプストラムが求められる。処理後の音声データは信号処理制御部12へ出力される。

【0019】信号処理制御部12にはトリガースイッチ26が接続されている。トリガースイッチ26はユーザにより操作される。信号処理制御部12は、トリガースイッチ26が押されると、その後に発声された音声のデータを、マイク16から音響処理部14を経由して取り込む。

【0020】変形例として、トリガースイッチ26の代わりに、いわゆるプレス・トークスイッチが設けられてもよい。プレス・トークスイッチを押し続けている間に

発声された音声、マイク 16 から信号処理制御部 12 に取り込まれる。また、別の変形例として、音声認識装置 10 が、常時認識タイプの装置であってもよい。トリガースイッチやプレス・トークスイッチの操作がなくとも、ユーザによる発声の有無が監視され、検出される。

【0021】また、信号処理制御部 12 には音声認識部 18 が接続されている。信号処理制御部 12 は、音響処理部 14 から取り込んだ音声データを音声認識部 18 に送る。音声認識部 18 はいわゆる DSP やマイコンであり、ユーザの発声した音声データを解析する。音声認識部 18 は、認識対象の音声に対応する標準音声データを記憶した認識用辞書記憶部（図示せず）を有する。音声認識部 18 は、ユーザの音声データと標準音声データとを比較して、比較結果に基づいてユーザの音声を認識する。このとき、ヒドンマルコフモデルを使った手法等により、ユーザの音声データに最も近い標準音声データが求められる。

【0022】音声認識部 18 の認識結果は、信号処理制御部 12 へ送られる。これにより、信号処理制御部 12 は、ユーザが何をいったのかが分かる。なお、上記の音響処理部 14 および音声認識部 18 では、周知の原理に従った音声認識処理が行われればよい。上記の例と異なる音声認識手法が適用されてもよく、本実施形態には任意の音声認識手法が適用可能である。

【0023】さらに、信号処理制御部 12 には音声合成部 20 が接続されている。信号処理制御部 12 の指示に従い、音声合成部 20 は、いろいろなメッセージの合成音声を生産する。音声合成部 20 は、メッセージデータを記憶したメッセージ記憶部（図示せず）を有し、このメッセージデータを用いて音声合成される。生成された合成音声はスピーカ 22 から出力され、ユーザに伝えられる。

【0024】また、信号処理制御部 12 は、通信制御部 24 を用いてボディ ECU 30 との間で、車内 LAN を使ったデータ通信を行う。ボディ ECU 30 は、各種の車載機器を制御している。図では、制御対象の機器の一部として、パワーウィンドウ 32、サンルーフ 34、エアコンディショナ 36、オーディオ装置 38、ドアロック 40 が示されている。ボディ ECU 30 は、これらの機器に制御信号を出力することにより、機器の動作を制御する。また、ボディ ECU 30 には、車両の状態を知るための各種の信号が入力される。図 1 ではスピードメータ 42 が例示されており、スピードメータ 42 はボディ ECU 30 へ車速データを送る。

【0025】次に、図 1 のシステムの動作を説明する。ユーザがトリガースイッチ 26 を押すと、信号処理制御部 12 は、音声合成部 20 に対し、発声要求メッセージの合成を指示する。これにより、例えば、「コマンドを入力して下さい」という合成音声データが生成される。この合成音声はスピーカ 22 から出力され、さらに、ビ

ープ音「ピッ」がスピーカ 22 から出力される。

【0026】発声要求とビープ音を聞いたユーザは、音声を発声する。例えば、ナビゲーションの目的地の入力のために、音声「目的地」が発声される。ユーザの音声はマイク 16 へ入力され、入力信号が音響処理部 14 でのデータ処理を経て信号処理制御部 12 に取り込まれる。音声データは、信号処理制御部 12 から音声認識部 18 へ送られる。音声認識部 18 では、ユーザの音声データと標準音声データとが比較する認識処理が行われ、認識結果が信号処理制御部 12 へ送り返される。

【0027】このようにしてユーザの音声認識されると、信号処理制御部 12 は、音声合成部 20 に対し、トークバック用のメッセージの生成を命ずる。このトークバック用のメッセージには、認識された音声の内容が反復される。例えば、ユーザが「目的地」と発声したときには、「目的地を認識しました」という合成音声で作られる。トークバックの音声は、スピーカ 22 から出力され、ユーザに伝えられる。認識結果に誤りがある場合、ユーザは、トークバックから所定待ち時間以内にトリガースイッチ 26 を押し下げる。スイッチ押下げがあった場合には、再発声要求のメッセージとビープ音が出力され、再びユーザの音声の入力が行われる。トリガースイッチ 26 の押下げがなければ、信号処理制御部 12 は、認識した音声（例えば「目的地」）をナビゲーション ECU 100 へ伝える。ここでは、通信制御部 24 により、車内 LAN を使ったデータ通信が行われる。

【0028】次に、図 2 のフローチャートを参照し、音声の不認識が発生した場合の処理を説明する。音声認識部 18 により認識処理において、入力データに近い標準音声データが存在しなかったとき、音声の不認識が発生したと判断される。例えば、音声認識手法として、音声データの行列式を使って入力データと標準音声データの距離を算出する手法を採用している場合を考えると、所定距離以下の標準音声データがないときに、不認識が発生する。また、ヒドンマルコフモデルを使った確率手法を採用している場合を考えると、所定値より大きな尤度を与える標準音声データがないときに、不認識が発生する。

【0029】図 2 に示すように、不認識が発生すると、まず、信号処理制御部 12 により、不認識の原因が、周囲環境にあるのか否かが判断される（S10）。本実施形態において、周囲環境は、音声入力手段としてのマイク 16 の周囲の状態である。S10 の判断手法については後述する。不認識の原因が周囲環境にない場合、不認識の原因がユーザの話し方にあるか否かを判定する（S12）。例えば、入力信号に音声が含まれていることは分かるが、何を言っているかが分からないとき、不認識の原因が話し方にあると考えられる。S12 も NO であれば、原因が分からないので、信号処理制御部 12 は、再発声要求のメッセージの生成を音声合成部 20 に命ず

る。再発声要求のメッセージがスピーカ22から出力され、続いてビープ音が出力される(S14)。

【0030】S12にて、音声の不認識の原因がユーザの話し方にあると判断された場合には、図3に示すように、信号処理制御部12の指示により、話し方の指導を含んだ再発声要求メッセージが生成され、出力される

(S16)。S16では、再発声要求メッセージの出力に続いてビープ音が出力される。図3には、ユーザの話し方に起因して発生するエラー内容と、各エラーの発生時のトークバック内容が示されている。

【0031】例えば、No. 1のエラー内容は、「音声のスタートが早い(発声タイミングが早すぎる)」である。発声要求のビープ音の開始時点(入力信号から音声の切り出し開始時点)にてすでに一定レベル以上の音声が発出されているとき、上記のエラーNo. 1が発生したと判断される。このとき、従来であれば、単に「発声タイミングが早すぎます。」というトークバックが行われた。本実施形態では、「ピッという音の後にもう少し遅くお話しください。」というように、指導付きのトークバックが行われる。さらに、本実施形態では、指導付きトークバックの後、特に、エラー内容に応じて認識関連処理の変更が行われる(S18)。S18では、エラーNo. 1に対応しては、ビープ音を通常よりも大きくする制御が行われる。上記のトークバックを聞いたユーザは、次に大きなビープ音を聞く。そして、ユーザは、メッセージに従って、前より遅いタイミングで音声を発声する。

【0032】また例えば、No. 2のエラー内容は、「音声ながい」である。ビープ音の出力後に所定時間が経過した時点(すなわち、決められた入力期間(音声切出し期間)が終了した時点)でまだ一定レベル以上の音声が発出されているとき、上記のエラーNo. 2が発生したと判断される。このとき、従来であれば、単に「発声が長すぎます。」というトークバックが行われた。本実施形態では、「ピッという音の後にもう少し短くお話しください。」というようにトークバックが行われる。その他、「ピッという音の後に・・秒以内でお話しください。」といったトークバックも好適である。さらに、本実施形態では、認識関連処理の変更(S18)として、音声切出し期間が延長される。これにより、ユーザの話し方に適応した認識処理が行われ、前回は認識できなかった音声の認識が可能となる。

【0033】また例えば、No. 3のエラー内容は、「音声小さい」である。ビープ音の後の入力期間内に一定レベル以上の音声が発出されなかったとき、上記のエラーNo. 3が発生したと判断される。このとき、従来であれば、単に「認識できません。」というトークバックが行われた。本実施形態では、「ピッという音の後にもう少し大きな声でお話しください。」というようにトークバックが行われる。さらに、本実施形態では、認識

関連処理の変更(S18)として、音声入力のスレッシュホールドが下げられる。これにより、ユーザの話し方への認識処理の適応が図られ、前回は認識できなかった音声の認識が可能となる。

【0034】また例えば、No. 4のエラー内容は、「音声短い」である。ビープ音の後の入力期間内に得られた一定レベル以上の音声短すぎたとき、上記のエラーNo. 4が発生したと判断される。このとき、従来であれば、単に「発声が短すぎます。」というトークバックが行われた。本実施形態では、「ピッという音の後にもう少しゆっくりとお話しください。」というようにトークバックが行われる。その他、図3の残りのエラーについても同様の処理が行われる。

【0035】次に、図2に戻り、S10にて、音声の不認識の原因がマイク16の周囲環境にある(YES)と判断されたときの処理を説明する。前述のように、本実施形態での周囲環境は、音声入力手段としてのマイク16の周囲の状態である。マイク16の周囲の騒音が大きいときは、周囲環境が悪く不認識が発生し得る。騒音は、例えば、窓から入ってくる風切り音や車両周囲の音である。オーディオ出力やエアコン送風音等も、音声認識装置にとっては騒音である。特に、人間の声に近い周波数域の騒音(1kHz周辺)が問題になる。

【0036】前述のように、発生要求のメッセージの後には、ビープ音(「ピッ」)がスピーカ22から出力される。このビープ音の後に周囲雑音が一定レベル以上であるとき、例えば、一定レベル以上のパワーの音が発出されているものの音声の認識ができないとき、周囲環境に起因する不認識が発生したと判断される。この段階では、周囲環境を悪化させている車載機器の特定まではしない。オーディオ出力やロードノイズ等の特別の騒音を除き、騒音データから原因機器を特定することは困難だからである。

【0037】S10がYESのとき、信号処理制御部12は、通信制御部24を使って、ボディECU30に、周囲環境の改善要求を送る。この改善要求に応え、ボディECU30は、制御対象の各機器の状態を調べることにより、制御対象の機器の中から、周囲環境を悪化させている原因機器を探す(S22)。そして、ボディECU30は、環境改善に必要な機器動作を決定し、その機器動作を信号処理制御部12に知らせる。信号処理制御部12は、機器動作を予告する案内音声の生成を、音声合成部20に指示する。生成された案内音声は、スピーカ22から出力される(S24)。機器動作の予告の後、ボディECU30は、制御信号を出力することにより原因機器を動作させ、これによりマイク16の周囲環境が改善される(S26)。環境改善の終了がボディECU30から信号処理制御部12へ伝えられる。そして、音声合成部20により再発声要求メッセージが生成され、このメッセージとビープ音が出力される(S2

8)。

【0038】例えば、S22で、ボディECU30は、パワーウィンドウ32の状態を調べる。パワーウィンドウ32が開いているとき、ボディECU30は、パワーウィンドウ32を、環境悪化の原因機器であると決定する。そして、S24にて「窓を閉めます」という案内音声出力され、続いて、ボディECU30は、パワーウィンドウ32を閉める。サンルーフ34に対しても同様の処理が行われる。サンルーフ34が開いていれば、このサンルーフ34が原因機器の一つであると特定され、
「サンルーフを閉めます。」という案内音声出力される。

【0039】また例えば、S22で、ボディECU30は、エアコンディショナ36の状態を調べる。空気吸込み口の切替モードが内気循環にセットされていれば、ボディECU30は、エアコンディショナ36を、環境悪化の原因機器であると決定する。内気循環モードでは、外気導入モードとして比較して、大きな送風音が発生するからである。また、外気導入モードであっても、吹出量が大きいときは、エアコンディショナ36が原因機器であると決定される。そして、S24にて「エアコンを止めます。」という案内音声出力され、続いて、ボディECU30は、エアコンディショナ36の送風を停止させる。

【0040】また例えば、S22で、ボディECU30は、オーディオ装置38の状態を調べる。オーディオ装置38が音楽等を出力中であり、その音量が所定値以上であるとき、ボディECU30は、オーディオ装置38を、環境悪化の原因機器であると決定する。そして、S24にて「オーディオを止めます。」という案内音声出力され、続いて、ボディECU30は、オーディオ装置38に音量を落とさせる（ミュート）。

【0041】以上の例の他、マイク16の音声入力の周囲環境に影響を及ぼす機器が任意に、本発明の適用により好適に制御される。例えば、ロードノイズも周囲環境を悪化させる。そこで、サスペンションを制御する制御装置がボディECU30の一部として設けられることも好適である。この制御装置が、ロードノイズ低減のためにサスペンションを制御する。また、エンジン音やミッション音も車室の壁を透過してマイク16へ到達し、マイク16の周囲環境を悪化させる。そこで、例えば、スピードメータ42から入力される速度データが所定値以上のとき、エンジンが、環境悪化の原因機器として特定される。そして、「スピードを落として下さい」といった案内音声出力される。このとき、車載機器制御装置の一つとしてのエンジンECUが、エンジンブレーキ等を利用して車速を低下させることも好適である。さらに、車速の制御は、上記のロードノイズ低減にとっても効果的である。また、車速低減のために車輪ブレーキが制御されてもよいことはもちろんである。

【0042】図2に戻り、S28での再発声要求に従って、ユーザは再び音声を発声する。周囲環境が改善されているので、再発声された音声は周囲雑音に埋もれず、従って、今度は音声認識される。信号処理制御部12は、認識結果の内容をナビゲーションECU100へ伝える。そして、必要に応じて、さらに次の音声入力が行われる。前述の例であれば、「目的地」という音声の入力後、地名等の入力が行われる。一連の音声入力が終わった後、信号処理制御部12あるいはナビゲーション装置100は、音声入力完了をボディECU30へ伝える。ボディECU30は、S26で動作させた車載機器を元の状態に復帰させる。例えば、S26で窓を閉めていた場合、この窓が再び開けられる。また、S26でオーディオがミュートされていた場合、音量が元に戻される。

【0043】以上、本発明の好適な実施形態を説明した。本実施形態では、信号処理制御部12が、本発明の原因特定手段として機能し、音声の不認識の発声原因を特定する。また、ボディECU30が、本発明の周囲環境改善手段として機能し、音声入力手段たるマイク16の周囲環境を改善する。すなわち、ボディECU30は、マイク16の周囲環境を悪化させている機器を制御することにより、前記周囲環境を改善する。本実施形態によれば、周囲環境の改善により、不認識の原因が除去され、以降の音声不認識の発生を低減できる。ユーザは、自分の発声した音声認識されなかったときでも、次に発声した音声を音声認識装置に認識させることができ、認識装置をより便利に使うことができる。

【0044】以下、本実施形態の変形例を説明する。上記のように、本実施形態では、マイク16の周囲環境に影響を及ぼすいろいろな車載機器が制御された。制御対象の機器が複数ある場合、これらの機器に順位をつけることも好適である。順位の高い機器のみを動作させることで、機器動作を最小限にすることができる。また、制御対象の機器は一つだけ（例えばウィンドウ）であってもよい。

【0045】また、本実施形態では、音声認識装置が、ナビゲーション装置の入力装置として用いられている。音声認識装置は、その他の用途に用いられてもよい。例えば、図1のボディECU30の入力装置として本発明の音声認識装置を設けることも好適である。ユーザは、ボディECU30の制御対象の機器を、音声コマンドを使って操作することができる。例えば、ドアロック40の操作のための音声コマンドが認識されなかったとき、パワーウィンドウ32を閉める制御などが自動的に行われる。

【0046】また、本発明の適用範囲は車両用の音声認識装置には限られず、本発明は任意の音声認識装置に適用可能である。例えば、一カ所に固定的に設置されるようなタイプの、音声認識装置付きの電子機器にも適用可

能である。不認識原因が周囲環境にあるときには、周辺機器の制御によって環境改善が図られる。例えば、周囲の窓や扉などの遮蔽手段を閉めることで、雑音遮蔽による環境改善が行われる。また例えば、周囲の他の機器（エアコン等）を止めることで、雑音発生自体の抑制による環境改善が行われる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態の全体構成を示すブロック図である。

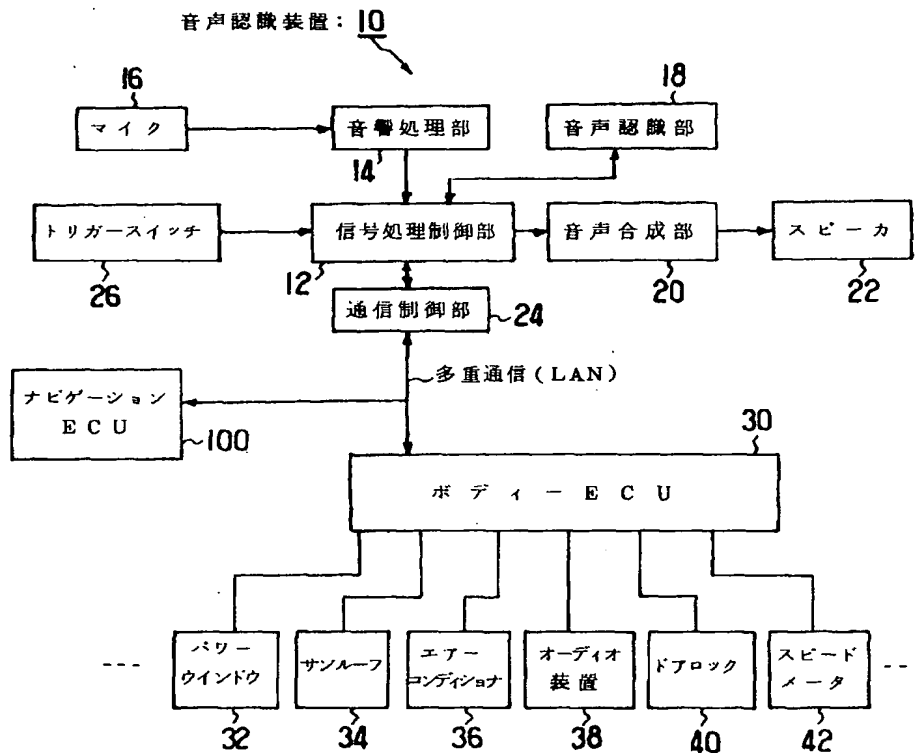
【図2】 音声の不認識発生時の処理を示すフローチャートである。

【図3】 不認識の発生原因がユーザの話し方にあるときのトークバック内容を示す図である。

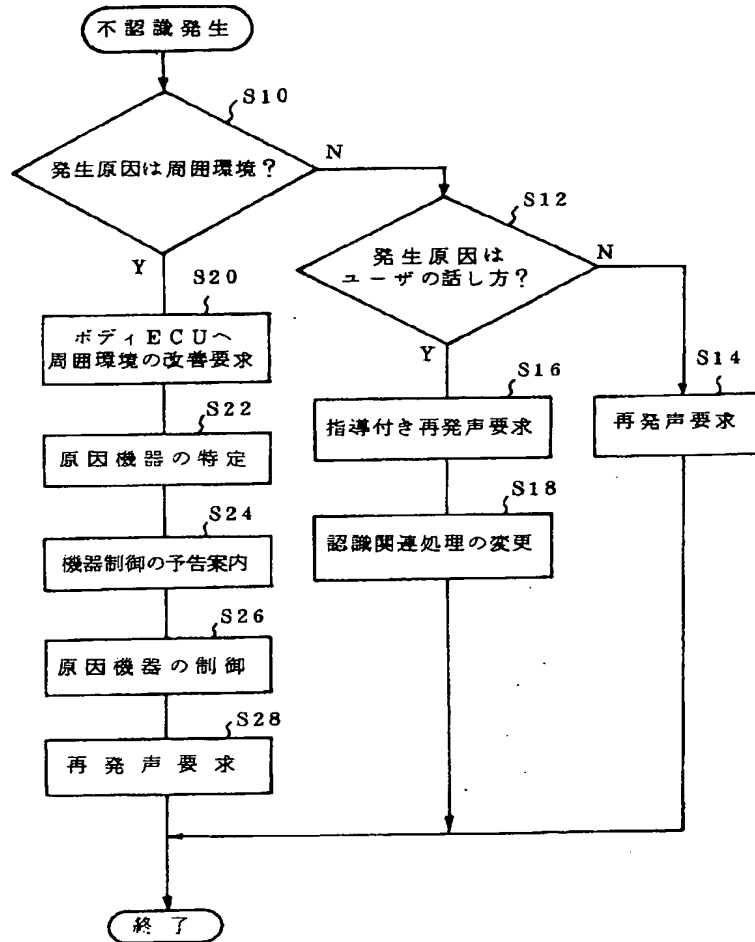
【符号の説明】

10 音声認識装置、12 信号処理制御部、14 音響処理部、16 マイク、18 音声認識部、20 音声合成部、22 スピーカ、30 ボディECU、32 パワーウィンドウ、34 サンルーフ、36 エアコンディショナー、38 オーディオ装置、40 ドアロック、42 スピードメータ、100ナビゲーションECU。

【図1】



【図2】



【図3】

音声入力エラー及びトークバック一覧

№	エラー内容	トークバック内容
1	音声のスタートが早い	ビッという音の後にもう少し遅くお話しください
2	音声が長い	ビッという音の後にもう少し短くお話しください
3	音声が小さい	ビッという音の後にもう少し大きな声でお話しください
4	音声が短い	ビッという音の後にもう少しゆっくりとお話しください
5	音声が遅い	ビッという音の後にもう少し早くお話しください
6	音声がない	(前回の音声ガイド内容)
7	発声単語エラー	ビッという音の後にもう一度お話しください
8	音声が大きい	ビッという音の後にもう少し小さな声でお話しください